

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Surface mounting technology –  
Part 2: Transportation and storage conditions of surface mounting devices  
(SMD) – Application guide**

**Technique du montage en surface –  
Partie 2: Conditions de transport et de stockage des composants pour montage  
en surface (CMS) – Guide d'application**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: [www.iec.ch/webstore/custserv](http://www.iec.ch/webstore/custserv)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)  
Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

### A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: [www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut-f.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm)

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: [www.iec.ch/webstore/custserv/custserv\\_entry-f.htm](http://www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)  
Tél.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Surface mounting technology –  
Part 2: Transportation and storage conditions of surface mounting devices  
(SMD) – Application guide**

**Technique du montage en surface –  
Partie 2: Conditions de transport et de stockage des composants pour montage  
en surface (CMS) – Guide d'application**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

J

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –****Part 2: Transportation and storage conditions  
of surface mounting devices (SMD) –  
Application guide**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61760-2 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1998, and constitutes a technical revision.

The main changes with regard to the previous edition concern:

The standard was updated and editorially revised. Specific reference is made to:

IEC/TS 61340-5-1<sup>1</sup>: Electrostatics – Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements

---

<sup>1</sup> A new edition of this publication exists: IEC 61340-5-1.

IEC/TR 61340-5-2: Electrostatics – Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – User guide

For convenience of the reader, an informative Annex A was added, which contains information about the climatic and mechanical conditions during transportation and storage (extracted from IEC 60721-3-1 and IEC 60721-3-2).

This bilingual version, published in 2008-05, corresponds to the English version.

The text of this standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
91/569/CDV	91/634/RVC

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all the parts in the IEC 61760 series, under the general title *Surface mounting technology*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## **SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –**

### **Part 2: Transportation and storage conditions of surface mounting devices (SMD) – Application guide**

#### **1 Scope and object**

This International Standard describes the transportation and storage conditions for surface mounting devices (SMDs) that are fulfilled in order to enable trouble-free processing of surface mounting devices, both active and passive. (Conditions for printed boards are not taken into consideration.)

The object of this standard is to ensure that users of SMDs receive and store products that can be further processed (e.g. positioned, soldered) without prejudice to quality and reliability. Improper transportation and storage of SMDs may cause deterioration and result in assembly problems such as poor solderability, delamination and "popcorning".

#### **2 Normative references**

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60286-3, *Packaging of components for automatic handling – Part 3: Packaging of surface mount components on continuous tapes*

IEC 60286-4, *Packaging of components for automatic handling – Part 4: Stick magazines for electronic components encapsulated in packages of form E and G*

IEC 60286-5, *Packaging of components for automatic handling – Part 5: Matrix trays*

IEC 60286-6, *Packaging of components for automatic handling – Part 6: Bulk case packaging for surface mounting components*

IEC 60721-3-1, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage*

IEC 60721-3-2, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 2: Transportation*

IEC 60749 (all parts), *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods*

IEC/TS 61340-5-1, *Electrostatics – Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements*

IEC/TR 61340-5-2, *Electrostatics – Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – User guide*

### 3 General conditions

Surface mounting devices shall be packed in such a way that products are protected during transportation and storage without loss of their properties arising from mechanical, environmental and electrical influences. Packing requirements as defined in various IEC publications, such as IEC 60286-3, IEC 60286-4, IEC 60286-5, IEC 60286-6, may contribute to the protection of components during transportation and storage.

Usually, transportation conditions are less controlled than storage conditions. Nevertheless, conditions shall be controlled and deviations from the advised conditions in this standard should be reduced to as little time as possible.

### 4 Transportation conditions

#### 4.1 General transportation conditions

During transportation, the SMDs, including their chosen style of tapes or stick magazines, etc., shall be protected against extreme temperature, humidity and mechanical forces. Unless otherwise specified by the component supplier, the following environmental conditions shall be met:

Climatic condition according to IEC 60721-3-2, class 2K2, except

- low air temperature:  $-40\text{ °C}$ ,
- change of temperature air/air:  $-40\text{ °C} / +30\text{ °C}$ ,
- low air pressure: 30 kPa,
- change of air pressure: 6 kPa/min.

Mechanical condition according to IEC 60721-3-2, class 2M1. Transportation shall be managed in such a way that boxes are not deformed and forces are not directly passed on to the inner packaging.

Total transportation time shall be as short as possible, but preferably not exceed 10 days. (Total transportation time is time when products are not within controlled storage conditions.)

#### 4.2 Specific transportation conditions

Depending on the sensitivity of the products to be transported, a choice shall be made between air transport where conditions during flight are well controlled, or less controlled conditions, e.g. during rail or road transportation.

##### 4.2.1 Category 1 (advised for all products)

Air transport (conditions during flights with conditioned cargo room).

Climatic conditions according to IEC 60721-3-2, class 2K1.

It should be realised that waiting time and loading operations at the airport are under less controlled conditions. These shall at least fulfil the general transportation conditions stated in 4.1.

#### **4.2.2 Category 2**

Rail, road, and unconditioned air transportation.

Only allowed for products and packaging systems that are not sensitive to the general transportation conditions stated in 4.1.

Minimum air pressure: corresponding to an altitude of <12 km (about 19,3 kPa).

### **5 Storage conditions**

Well controlled storage conditions are a major factor in problem prevention. Do not store where the soldering properties can be deteriorated by harmful gases. Conditions that may expose products to detrimental electrical field strengths should be avoided. Exposure of the products to direct solar radiation should be avoided.

The following conditions are advised:

Climatic conditions according to IEC 60721-3-1, class 1K2, except:

- low relative humidity 10 %;
- high relative humidity 75 %.

The storage time as given by the manufacturer specification shall not be exceeded. It is however recommended that the total storage time should not exceed two years (manufacturer and customer) but should be limited to one year after receipt of the products by the customer. In specific cases, the exact storage time- and the re-qualification rules, if the time is exceeded, are given in the component specification. As a minimum at least the solderability of the components has to be re-qualified.

If longer storage times are needed, the manufacturer should be consulted to conclude arrangements for suitable storage and packaging conditions.

During storage the original smallest packaging unit (SPU) shall not be opened, the SPU should preferably remain in the original packaging.

Even though products are stored for a shorter period of time, it is advised to apply the above-mentioned temperature and humidity conditions.

For “last call” components, the storage conditions to conserve the component’s properties shall be agreed between the manufacturer and the user.

### **6 Related issues**

If the products in standard packaging do not fulfil the required quality and reliability goals under the shipment and storage conditions as described above, special actions shall be considered as described in IEC 60749, IEC/TS 61340-5-1 and IEC/TR 61340-5-2.

## Annex A (informative)

### Transportation climatic conditions

For easy and rapid reference, this annex shows the content of the quoted conditions of IEC 60721-3-1 and IEC 60721-3-2.

NOTE The footnote references can be found on the last page.

**Table A.1 – Transportation climatic conditions according to IEC 60721-3-2**

Environmental parameter	Unit	Class		Conditions used in this standard instead of 2K2
		2K1	2K2	
a) Low air temperature	°C	+5	–25	–40
b) High air temperature, air in unventilated enclosures <sup>1)</sup>	°C	No	+60	
c) High air temperature, air in ventilated enclosures or outdoor air <sup>2)</sup>	°C	+40	+40	
d) Change of temperature, air/air <sup>3)</sup>	°C	No	–25/+25	–40/+30
e) Change of temperature, air/water <sup>3)</sup>	°C	No	No	
f) Relative humidity, not combined with rapid temperature changes	% °C	75 +30	75 +30	
g) Relative humidity, combined with rapid temperature changes: air/air at high relative humidity <sup>3)</sup>	% °C	No	No	
h) Absolute humidity, combined with rapid temperature changes: air/air at high water content <sup>4)</sup>	g/m <sup>3</sup> °C	No	No	
i) Low air pressure	kPa	70	70	30
j) Change of air pressure	kPa/min	No	No	6
k) Movement of surrounding medium, air	m/s	No	No	
l) Precipitation, rain	mm/min	No	No	
m) Radiation, solar	W/m <sup>2</sup>	700	700	
n) Radiation, heat	W/m <sup>2</sup>	No	No	
o) Water from sources other than rain <sup>5)</sup>	m/s	No	No	
p) Wetness	None	No	No	
<p><sup>1)</sup> The high temperature of the surface of a product may be influenced by both the surrounding air temperature given here and the solar radiation through a window or other opening.</p> <p><sup>2)</sup> The high temperature of the surface of a product is influenced by the surrounding air temperature given here and the solar radiation defined below.</p> <p><sup>3)</sup> A direct transfer of the product between the two temperatures given is presumed.</p> <p><sup>4)</sup> The product is assumed to be subject to a rapid decrease of temperature only (no rapid increase). The figures of water content apply to temperatures down to the dew-point; at lower temperatures the relative humidity is assumed to be approximately 100 %.</p> <p><sup>5)</sup> The figure indicates the velocity of water and not the height of water accumulated.</p>				

**Table A.2 – Transportation mechanical conditions according to IEC 60721-3-2**

Environmental parameter	Unit	Class		
		2M1		
a) Stationary vibration, sinusoidal <sup>1)</sup> :				
displacement amplitude	mm	3,5	-	-
acceleration amplitude	m/s <sup>2</sup>	-	10	15
frequency range	Hz	2-9	9-200	200-500
b) Stationary vibration, random <sup>1)</sup>				
acceleration spectral density	m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	1	0,3	
frequency range	Hz	10-200	200-2 000	
c) Non-stationary vibration including shock <sup>2)</sup> :				
shock response spectrum type I, peak acceleration	m/s <sup>2</sup>	100		
shock response spectrum type II, peak acceleration	m/s <sup>2</sup>	No		
d) Free fall:				
Mass less than 20 kg	m	0,25		
Mass 20 kg to 100 kg	m	0,25		
Mass more than 100 kg	m	0,1		
e) Toppling:				
Mass less than 20 kg	None	Toppling around any of the edges		
Mass 20 kg to 100 kg	None	No		
Mass more than 100 kg	None	No		
f) Rolling, pitching:				
Angle <sup>3)</sup>	Degree	No		
Period	s	No		
g) Steady-state acceleration	m/s <sup>2</sup>	20		
h) Static load	kPa	5		
<sup>1)</sup> The frequency range may be limited to 200 Hz for transportation on parts of the vehicle with high internal damping. <sup>2)</sup> See Figure 1 in IEC 60721-3-2. <sup>3)</sup> An angle of 35° only occurs temporarily, but angles up to 22,5° can be reached for long periods of time.				

**Table A.3 – Storage conditions according to IEC 60721-3-1**

Environmental parameter	Unit	Class	Conditions used in this standard instead of 1K2
		1K2	
a) Low air temperature	°C	+5	
b) High air temperature	°C	+40	
c) Low relative humidity <sup>1)</sup>	%	5	10
d) High relative humidity <sup>1)</sup>	%	85	75
e) Low absolute humidity <sup>1)</sup>	g/m <sup>3</sup>	1	
f) High absolute humidity <sup>1)</sup>	g/m <sup>3</sup>	25	
g) Rate of change of temperature <sup>2)</sup>	°C/min	0,5	
h) Low air pressure <sup>3)</sup>	kPa	70	
i) High air pressure <sup>3)</sup>	kPa	106	
j) Solar radiation	W/m <sup>2</sup>	700	<sup>6)</sup>
k) Heat radiation	None	<sup>7)</sup>	
l) Movement of surrounding air <sup>4)</sup>	m/s	1,0 <sup>8)</sup>	
m) Condensation	None	No	
n) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	None	No	
o) Rain intensity	Mm/min	None	
p) Low rain temperature <sup>5)</sup>	°C	None	
q) Water from sources other than rain	None	No	
r) Formation of ice and frost	None	No	

<sup>1)</sup> The low and high relative humidities are limited by the low and high absolute humidities, so that, for example, for environmental parameters a) and c), or b) and d), the severities given in table do not occur simultaneously.

<sup>2)</sup> Averaged over a period of time of 5 min.

<sup>3)</sup> The value of 70 kPa represents a limit for open-air conditions, normally at an altitude of 3 000 m. In some geographical areas, open-air conditions may occur at higher altitudes. Conditions in mines are not considered.

<sup>4)</sup> A cooling system based on non-assisted convection may be disturbed by adverse movement of surrounding air.

<sup>5)</sup> This rain temperature should be considered together with high air temperature b) and solar radiation j). The cooling effect of the rain has to be considered in connection with the surface temperature of the product.

<sup>6)</sup> Exposure of the products to direct solar radiation should be avoided.

<sup>7)</sup> Conditions occurring at the location concerned to be selected: either 1Z1 = negligible, or 1Z2 = conditions of heat radiation, e.g. in the vicinity of room heating systems.

<sup>8)</sup> If applicable, a specific value may be selected either 1Z3 = 30 m/s or 1Z4 = 50 m/s.

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE –

### Partie 2: Conditions de transport et de stockage des composants pour montage en surface (CMS) – Guide d'application

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61760-2 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1998, et constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente concernent:

La mise à jour et la révision rédactionnelle de la norme. Il est particulièrement fait référence aux normes suivantes:

CEI/TS 61340-5-1 1: *Électrostatique – Partie 5-1: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Exigences générales*

CEI/TR 61340-5-2: *Électrostatique – Partie 5-2: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Guide d'utilisation*

Pour l'aisance du lecteur, une Annexe A informative a été ajoutée, qui contient des informations relatives aux conditions climatiques et mécaniques pendant le transport et le stockage (tirée de la norme CEI 60721-3-1 et de la norme CEI 60721-3-2).

La présente version bilingue, publiée en 2008-05, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/569/CDV et 91/634/RVC.

Le rapport de vote 91/634/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61760, présentées sous le titre général *Technique du montage en surface*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

---

<sup>1</sup> Il existe une nouvelle édition de cette publication: La CEI 61340-5-1

## TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE –

### Partie 2: Conditions de transport et de stockage des composants pour montage en surface (CMS) – Guide d'application

#### 1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale décrit les conditions de transport et de stockage qui sont prises en compte afin de permettre la mise en œuvre sans problème des composants pour montage en surface (CMS), tant actifs que passifs. (Les conditions pour les cartes à circuits imprimés ne sont pas prises en compte.)

L'objet de la présente norme est de s'assurer que l'utilisateur de composants pour montage en surface reçoit et emmagasine des produits qui pourront être utilisés (par exemple placés, brasés) sans problème de qualité et de fiabilité. Des conditions de transport et de stockage impropres peuvent provoquer une détérioration des CMS et il en résulte des problèmes d'assemblage tels qu'une mauvaise brasabilité, la séparation des couches métallisées des terminaisons et l'effet «pop-corn».

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60286-3, *Packaging of components for automatic handling – Part 3: Packaging of surface mount components on continuous tapes* (disponible uniquement en anglais)

CEI 60286-4, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 4: Magasins chargeurs pour composants électroniques moulés de forme E et G*

CEI 60286-5, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 5: Supports matriciels*

CEI 60286-6, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 6: Emballage en vrac des composants pour montage en surface*

CEI 60721-3-1, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 1: Stockage*

CEI 60721-3-2, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 2: Transport*

CEI 60749 (toutes les parties), *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*

CEI/TS 61340-5-1, *Électrostatique – Partie 5-1: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Exigences générales*

CEI/TR 61340-5-2, *Électrostatique – Partie 5-2: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Guide d'utilisation*

### 3 Conditions générales

Les composants pour montage en surface doivent être conditionnés de telle sorte que les produits soient protégés, durant le transport et le stockage, contre une perte de leurs caractéristiques occasionnée par des influences mécaniques, climatiques et électriques. Les exigences relatives au conditionnement définies dans diverses publications de la CEI telles la CEI 60286-3, la CEI 60286-4, la CEI 60286-5 et la CEI 60286-6 peuvent contribuer à la protection des composants durant leur transport et stockage.

Il est courant que les conditions de transport soient moins contrôlées que les conditions de stockage. Cependant, ces conditions doivent être vérifiées et il convient que les écarts avec les conditions recommandées dans la présente norme soient limités à un temps aussi court que possible.

### 4 Conditions de transport

#### 4.1 Conditions générales de transport

Pendant leur transport, les composants pour montage en surface, ainsi que le conditionnement choisi, bandes ou magasins chargeurs, doivent être protégés contre toute contrainte sévère, mécanique, de température ou d'humidité. Sans indication contraire du fournisseur, les conditions d'environnement suivantes doivent être remplies:

Conditions climatiques conformément à la CEI 60721-3-2, classe 2K2, avec les exceptions suivantes:

- température basse de l'air: – 40 °C,
- changement de température air/air: – 40 °C / + 30 °C,
- basse pression atmosphérique: 30 kPa,
- variation de pression atmosphérique: 6 kPa/min.

Conditions mécaniques conformément à la CEI 60721-3-2, classe 2M1. Le transport doit être organisé de sorte que les boîtes d'emballage ne soient pas déformées et que des contraintes ne soient pas directement transmises au conditionnement interne.

Le temps de transport total doit être aussi court que possible, de préférence n'excédant pas 10 jours. (Le temps de transport total comprend la durée pendant lequel les produits ne sont pas soumis à des conditions de stockage contrôlées.)

#### 4.2 Conditions spécifiques de transport

En fonction de la sensibilité des produits transportés, le choix doit être fait entre le transport aérien, pour lequel les conditions sont maintenues sous contrôle, et d'autres moyens de transport ayant des conditions moins bien contrôlées, par exemple la route ou le rail.

##### 4.2.1 Catégorie 1 (recommandée pour tous les produits)

Transport aérien (conditions durant les vols avec compartiment cargo pressurisé).

Conditions climatiques conformément à la CEI 60721-3-2, classe 2K1.

Il convient de noter que les conditions d'attente et de chargement à l'aéroport sont moins bien contrôlées. Elles doivent au moins répondre aux conditions générales de transport indiquées en 4.1.

#### **4.2.2 Catégorie 2**

Rail, route et transport aérien non pressurisé.

Ces conditions sont seulement permises pour les produits et emballages non sensibles aux conditions générales de transport décrites en 4.1.

Pression atmosphérique minimale correspondant à une altitude < 12 km (environ 19,3 kPa).

### **5 Conditions de stockage**

Des conditions de stockage bien contrôlées sont un facteur majeur dans la prévention des problèmes. Ne pas stocker les produits dans un endroit où les propriétés de brasage peuvent être détériorées par des gaz dangereux. Il convient d'éviter les situations pouvant exposer les produits à des forces de champ électrique nuisibles. Il est recommandé d'éviter d'exposer les produits au rayonnement solaire direct.

Les conditions suivantes sont recommandées:

Conditions climatiques selon la CEI 60721-3-1, classe 1K2, avec les exceptions suivantes:

- humidité relative basse 10 %;
- humidité relative haute 75 %.

La durée de stockage spécifiée par le fabricant ne doit pas être dépassée. Il est cependant recommandé que la durée de stockage totale ne dépasse pas deux ans (par le fabricant et le consommateur) mais il convient qu'elle soit limitée à un an après la réception des produits par le consommateur. Pour les situations particulières, la durée de stockage exacte ainsi que les règles de requalification, en cas de dépassement de cette durée, sont indiquées dans la spécification du composant. La requalification de l'aptitude au brasage des composants représente le traitement minimal.

S'il s'avère nécessaire de stocker les composants plus longtemps, il est recommandé de consulter le fabricant pour convenir de conditions de stockage et d'emballage appropriées.

Pendant le stockage, la plus petite unité de conditionnement (SPU) ne doit pas être ouverte. Il convient que cette unité reste de préférence dans l'emballage d'origine.

Lorsque les produits sont stockés pour des périodes plus courtes que celles spécifiées, il est malgré tout recommandé d'appliquer les conditions de température et d'humidité mentionnées ci-dessus.

Pour les composants « dernier appel », le fabricant et l'utilisateur doivent trouver un accord sur les conditions de stockage permettant de préserver les propriétés du composant.

### **6 Sujets affiliés**

Si les produits en emballage standard ne remplissent pas les objectifs requis de qualité et/ou de fiabilité sous les conditions de transport et de stockage décrites ci-dessus, l'application de certaines mesures telles que celles décrites dans les normes CEI 60749, CEI/TS 61340-5-1 et CEI/TR 61340-5-2 doit être envisagée.

## Annexe A (informative)

### Conditions climatiques du transport

Afin d'avoir accès aux références facilement et rapidement, cette annexe indique le contenu des conditions reprises dans la CEI 60721-3-1 et la CEI 60721-3-2.

NOTE Les références en note de bas de page figurent sur la dernière page.

**Tableau A.1 – Conditions climatiques du transport conformément à la CEI 60721-3-2**

Paramètre d'environnement	Unité	Classe		Conditions utilisées dans la présente norme à la place de 2K2
		2K1	2K2	
a) Basse température de l'air	°C	+5	-25	-40
b) Température de l'air élevée, air dans des enveloppes non ventilées <sup>1)</sup>	°C	Non	+60	
c) Température de l'air élevée, air dans des enveloppes ventilées ou air extérieur <sup>2)</sup>	°C	+40	+40	
d) Variations de température, air/air <sup>3)</sup>	°C	Non	-25/+25	-40/+30
e) Variations de température, air/eau <sup>3)</sup>	°C	Non	Non	
f) Humidité relative, non combinée avec des variations rapides de température	% °C	75 +30	75 +30	
g) Humidité relative, combinée avec des variations rapides de température: air/air à humidité relative élevée <sup>3)</sup>	% °C	Non	Non	
h) Humidité absolue, combinée avec des variations rapides de température: air/air à teneur en eau élevée <sup>4)</sup>	g/m <sup>3</sup> °C	Non	Non	
i) Basse pression d'air	kPa	70	70	30
j) Variations de pression de l'air	kPa/min	Non	Non	6
k) Mouvement du milieu environnant, air	m/s	Non	Non	
l) Précipitation, pluie	mm/min	Non	Non	
m) Rayonnement, solaire	W/m <sup>2</sup>	700	700	
n) Rayonnement, chaleur	W/m <sup>2</sup>	Non	Non	
o) Eau provenant d'autres sources que la pluie <sup>5)</sup>	m/s	Non	Non	
p) Mouillure	Aucun	Non	Non	

<sup>1)</sup> La température élevée de la surface d'un produit peut être influencée par la température de l'air environnant indiquée ici comme par le rayonnement solaire provenant d'une fenêtre ou d'une autre ouverture.

<sup>2)</sup> La température élevée de la surface d'un produit est influencée par la température de l'air environnant indiquée ici et par le rayonnement solaire défini ci-dessous.

<sup>3)</sup> Un transfert direct du produit entre les deux températures indiquées est supposé.

<sup>4)</sup> Le produit est susceptible d'être soumis uniquement à une chute rapide de température (pas de hausse rapide). Les chiffres relatifs à la teneur en eau s'appliquent aux températures jusqu'au point de rosée; pour les températures inférieures, l'humidité relative est en principe à peu près égale à 100 %.

<sup>5)</sup> Le chiffre indique la vitesse de l'eau et non la hauteur d'eau accumulée.

**Tableau A.2 – Conditions mécaniques du transport conformément à la CEI 60721-3-2**

Paramètre d'environnement	Unité	Classe		
		2M1		
a) Vibration stationnaire, sinusoïdale <sup>1)</sup> : amplitude du déplacement	mm	3,5	-	-
amplitude de l'accélération	m/s <sup>2</sup>	-	10	15
plage de fréquences	Hz	2-9	9-200	200-500
b) Vibration stationnaire, aléatoire <sup>1)</sup> : densité spectrale de l'accélération	m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	1	0,3	
plage de fréquences	Hz	10-200	200-2 000	
c) Vibration non-stationnaire, y compris les chocs <sup>2)</sup> : spectre de réponses aux chocs type I, pic d'accélération	m/s <sup>2</sup>	100		
spectre de réponses aux chocs type II, pic d'accélération	m/s <sup>2</sup>	Non		
d) Chute libre: Masse inférieure à 20 kg	m	0,25		
Masse de 20 kg à 100 kg	m	0,25		
Masse supérieure à 100 kg	m	0,1		
e) Renversement: Masse inférieure à 20 kg	Aucun	Renversement autour d'un des côtés		
Masse de 20 kg à 100 kg	Aucun	Non		
Masse supérieure à 100 kg	Aucun	Non		
f) Roulage, tangage: Angle <sup>3)</sup>	Degré	Non		
Période	s	Non		
g) Accélération constante	m/s <sup>2</sup>	20		
h) Charge statique	kPa	5		
<p><sup>1)</sup> La plage de fréquences peut être limitée à 200 Hz pour le transport des parties du véhicule présentant un amortissement interne élevé.</p> <p><sup>2)</sup> Voir la Figure 1 dans la CEI 60721-3-2.</p> <p><sup>3)</sup> Un angle de 35° n'est atteint que de manière temporaire, mais des angles jusqu'à 22,5° peuvent se maintenir sur de longues périodes de temps.</p>				

**Tableau A.3 – Conditions de stockage conformément à la CEI 60721-3-1**

Paramètre d'environnement	Unité	Classe	Conditions utilisées dans la présente norme à la place de 1K2
		1K2	
a) Basse température de l'air	°C	+5	
b) Température de l'air élevée	°C	+40	
c) Humidité relative basse <sup>1)</sup>	%	5	10
d) Humidité relative élevée <sup>1)</sup>	%	85	75
e) Humidité absolue basse <sup>1)</sup>	g/m <sup>3</sup>	1	
f) Humidité absolue élevée <sup>1)</sup>	g/m <sup>3</sup>	25	
g) Taux de variations de température <sup>2)</sup>	°C/min	0,5	
h) Basse pression d'air <sup>3)</sup>	kPa	70	
i) Pression d'air élevée <sup>3)</sup>	kPa	106	
j) Rayonnement solaire	W/m <sup>2</sup>	700	<sup>6)</sup>
k) Rayonnement de chaleur	Aucun	<sup>7)</sup>	
l) Mouvement de l'air environnant <sup>4)</sup>	m/s	1,0 <sup>8)</sup>	
m) Condensation	Aucune	Non	
n) Précipitation (pluie, neige, grêle, etc.)	Aucune	Non	
o) Intensité de la pluie	Mm/min	Aucune	
p) Basse température de la pluie <sup>5)</sup>	°C	Aucune	
q) Eau provenant d'autres sources que la pluie	Aucune	Non	
r) Formation de glace et de gel	Aucune	Non	

<sup>1)</sup> Les humidités relatives basse et élevée sont limitées par les humidités absolues basse et élevée, de sorte que, par exemple, pour les paramètres d'environnement a) et c), ou b) et d), les sévérités indiquées dans le tableau ne se produisent pas simultanément.

<sup>2)</sup> Moyenne sur une période de 5 min.

<sup>3)</sup> La valeur de 70 kPa représente une limite pour les conditions de plein air, normalement à une altitude de 3 000 m. Dans certaines zones géographiques, les conditions de plein air peuvent correspondre à des altitudes plus élevées. Les conditions dans les mines ne sont pas envisagées.

<sup>4)</sup> Un système de refroidissement établi sur une convection non assistée peut se trouver perturbé par un mouvement contraire dans l'air environnant.

<sup>5)</sup> Il convient de considérer cette température de pluie par rapport à la température élevée de l'air b) et au rayonnement solaire j). L'effet de refroidissement de la pluie doit être considéré par rapport à la température de surface du produit.

<sup>6)</sup> Il est recommandé d'éviter d'exposer les produits au rayonnement solaire direct.

<sup>7)</sup> Conditions se présentant sur le lieu concerné à choisir: soit 1Z1 = négligeable, soit 1Z2 = conditions de rayonnement de la chaleur, par exemple à proximité de systèmes de chauffage de la pièce.

<sup>8)</sup> Le cas échéant, il est possible de choisir une valeur spécifique, soit 1Z3 = 30 m/s soit 1Z4 = 50 m/s.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
P.O. Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)